

Original document

# BONE PLATE

Patent number: WO0053110

Publication date: 2000-09-14

Inventor: WAGNER MICHAEL [AT]; FRIGG ROBERT [CH]; SCHAVAN ROBERT [DE]

Applicant: SYNTHES AG [CH]; SYNTHES USA [US]; WAGNER MICHAEL [AT]; FRIGG ROBERT [CH]; SCHAVAN ROBERT [DE]

Classification:

- international: A61B17/80

- european:

Application number: WO1999CH00106 19990309

Priority number(s): WO1999CH00106 19990309

[View INPADOC patent family](#)

## Also published

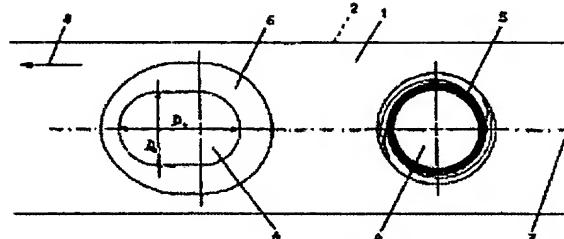
- EP115891
- CA236708
- EP115891

## Cited documents

- DE434198
- US570968
- DE434311
- WO970900
- US440860
- US492742
- US500254

[less <<](#)**Abstract of WO0053110**

The inventive bone plate has a top surface (1), a bottom surface (2) for contact with the bone and several holes (4) which are situated along the longitudinal axis of the plate, connecting the top surface and the bottom surface (1, 2), for receiving bone screws (11). The diameter DL of at least one of these holes (4) is greater in the direction of the longitudinal axis of the plate (3) than the diameter DQ of said hole vertically in relation to the longitudinal axis of the plate (3). At least one of the holes (4) has an inner screw thread (5). This inner screw thread (5) extends over at least 180 DEG of the geometrical body that it forms. The inventive bone plate can serve as a compression plate and as a so-called internal fixator at the same time, as effectively as if the two elements were separate.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

**Description of WO0053110**

Knochenplatte Die Erfindung betrifft eine Knochenplatte gemass dem Oberbegriff des Patentanspruchs sowie eine Fixationsvorrichtung mit einer solchen Knochenplatte gemass dem Oberbegriff des Patentanspruchs 15.

Grundsätzlich kennt man zwei Arten der mit Knochenplatten erfolgenden Osteosynthese.

Die erste betrifft die "Rigide Osteosynthese". Die rigide Osteosynthese wird bei der Versorgung von Gelenksfrakturen, einfachen Schaftfrakturen (wenn keine Nagelung vorgenommen werden kann) oder Osteotomien angewandt. Neben der Anatomischen Repositionsmöglichkeit unterstützt der Knochen die Stabilität der Osteosynthese, was zu einer früheren und schmerzfreieren Belastung der Extremität führt. Vorteile einer stabilen Frakturversorgung können auch dort beobachtet werden, wo die Knochendurchblutung durch das Trauma stark vermindert ist. Bei der Versorgung von "non-unions" oder bei vorhandener Infektion, muss die Fraktur stabil versorgt werden, um eine Knochenheilung zu ermöglichen und um die Infektion nicht durch die Instabilität im Frakturspalt zusätzlich zu reizen. Die zweite betrifft die "Flexible Osteosynthese". Die größten Vorteile der flexiblen (biologischen) Osteosynthese sind bei der Versorgung von Trümmerfrakturen im Schaftbereich von Röhrenknochen zu sehen. Bei diesen Frakturen ist das Ziel die Lange des Knochens, sowie die Knochenenden (Gelenk) korrekter Lage zueinander zu halten. Die Frakturzone wird dabei nicht direkt fixiert oder manipuliert, die Durchblutung dieser Zone nicht zusätzlich belastet. Die Knochenplatten funktionieren ähnlich wie ein Verriegelungs-Marknagel, der nur in den Metaphysen verankert ist.

Betrachtet man nun diese beiden Extreme der Plattenosteosynthese, erkennt man wie weit diese auseinander liegen.

Da sich nicht immer alle Frakturen in eine der beiden oben genannten Osteosynthese-Arten einteilen lassen, muss der Chirurg oft Kompromisse eingehen, da ihm kein Implantat zur Verfügung steht, welches ihm erlaubt beide Methoden kompromisslos zu kombinieren. Eine solche Kombinationsschraube z. B. ist sinnvoll, wenn eine Gelenksfraktur mit Zugschrauben durch die Knochenplatte komprimiert werden muss und der gesamte Gelenksteil aber einen internen Fixateur, mit winkelstabilen Schrauben, zur Diaphyse verbunden wird. Ein weiterer Anwendungsfall ist z. B. bei porotischem Knochen, wo eine Knochenplatte mit axial und winkelstabilen Schrauben im metaphysären Fragment verankert werden kann, wobei im diaphysären Bereich eine stabile Verplattung vorgenommen werden kann, mit der Unterstützung einer Plattenzugschraube durch die Fraktur. Dank dieser Versorgung kann eine primäre Frakturstabilisierung erreicht werden.

Diese Situation hat dazugeführt, dass man Knochenimplantate für beide Arten der Osteosynthese entwickelt und auf den Markt gebracht hat. Beide Implantatgruppen sind für ihre jeweilige Methode optimal ausgelegt. Der Nachteil dieser beiden Systeme liegt somit in ihrer fehlenden Kombinationsmöglichkeit.

Aus der US 5,709,686 TALOS ET AL. ist eine derartige Kombinationsplatte bekannt, bei welcher ein zylindrisches Gewinde in der mittleren Partie des Langlochs angebracht ist.

Die Nachteile dieser bekannten Platte sind die folgenden : 1) Die mittständige Lage des Gewindes im Langloch der Platte beschränkt den Bereich des Gewindes auf 60 bis 179°.

2) Die mittständige Lage des Gewindes im Langloch (Spannloch) der Platte weist die Gefahr auf, dass die seitlichen Stege des Langlochs aufweiten können.

3) Wegen der zylindrischen Form des Gewindes muss ein speziell ausgebildeter Schraubenkopf verwendet werden, der sich beim Eindrehen auf der Plattenoberfläche abstützen kann.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Knochenplatte zu schaffen, welche beide Osteosynthesearten in sich kombiniert, ohne jedoch Einschränkung bei der Verwendung der Platte als Kompressionsplatte und als sogenannter Fixateur interne erlaubt.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Knochenplatte, welche die Merkmale des Anspru aufweist.

Die Anwendung der Platte als Fixateur interne führt zu einer starkerhöhten mechanischen Beanspru des Platten Schrauben-Interface, da die Platte nicht auf den Knochengedrückt wird und so die Knochenfraktur mittels Reibung zwischen Platte und Knochen fixiert wird. Dieser mechanischen Mehrbelastung wird dadurch Rechnung getragen, dass sich das Gewinde im Langloch aber einen B von mindestens 180 erstreckt und somit das Schraubenkopf-Gewinde um mindestens diesen Winkel umschliesst. Beidünnen Knochenplatten ist dieser Umstand von besonderer Bedeutung.

Eine bevorzugte Weiterbildung besteht darin, dass das sich das Innengewinde des Langlochs gegen Unterseite der Knochenplatte hin konischverjüngt. Sie hat den Vorteil, dass die Fixation der Schrau durch das konische Gewinde des Plattenlochs und das korrespondierende konische Gewinde des verwendeten Schraubenkopfes erfolgt. Diese Art der Fixation ist besonders wichtig, wenn man selbstbohrende Schrauben verwenden will. Dank des konischen Gewindes im Kopfbereich der Sch kann der Einbringvorgang der Schraube in den Knochen, unabhängig von der Platte erfolgen. Erst w Gewindekonus des

Schraubenkopfes in das Innengewinde des Langlochs der Platte eindringt, wird die Schraube blockiert. Trotz unterschiedlicher Gewindeanfänge im Plattenloch-Konus und im Knochen zentriert sich das k Schraubenkopfgewinde im Gewindekonus der Platte.

Beim Festziehen des konischen Gewindes entstehen radiale Kraft im Plattenloch. Um diese ausreich aufzunehmen, muss das konische Plattenloch eine ausreichende Stabilität aufweisen.

Das gegen die Unterseite der Knochenplatte hin sich konischverjüngende Innengewinde weist zweckmassigerweise einen Konuswinkel von 5-20 auf, typischerweise von 10 auf.

Bei einer weiter bevorzugten Ausführungsform sind die Locher gemass den Merkmalen A und B miteinander identisch, so dass das Innengewinde innerhalb einer Loches angebracht ist, dessen Durchmesser DL in Richtung der Plattenlängsachse gemessengrosse ist als der Durchmesser DQ der Loches senkrecht zur Plattenlängsachse gemessen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausbildung der Erfindung ist das Innengewinde in Richtung der Plattenlängsachse gesehen an einem der beiden Enden des Langlochs angebracht. Diese Position erlaubt es konstruktiv einen vergrösserten Gewindegang zu realisieren, der sich z. B. von 190 bis 2 vorzugsweise von 200 bis 250 des von ihm gebildeten geometrischen Körpers erstreckt. Falls das Langloch konisch ausgebildet ist ergibt die Messung der Ausdehnung des Innengewindes Unterseite, bzw. an der Oberseite der Platte verschiedene grosse Werte. Bei einer Messung an der Unterseite sollte sich der Bereich des Gewindes vorzugsweise über 1800 bis 2300 erstrecken; bei einer Messung an der Oberseite über 2000 bis 2700.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das endständige, konische Gewinde im Langloch (Spannloch) an jenem Ende angebracht, welches näher zur Plattenmitte (..) liegt. Dies hat den Vorteil, dass die Spannfunktion der Platten spannlöcher nicht beeinträchtigt wird.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist mindestens eines der Locher gemass Merkm seinem oberen, der Oberseite zugewandten Teil, eine konkave, vorzugsweise sphärische Erweiterung auf. Aufnahme einer Knochenschraube mit einem kugeligen Kopf auf. Der kugelförmige Schraubenkopf einer herkömmlichen Knochenschraube findet in dieser konkaven, sphärischen Erweiterung einen op Sitz. Dies vor allem dann, wenn die Knochenschraube exzentrisch eingebracht wurde, was zur Erreichung einer Frakturkompression nötig ist.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Unterseite konkav ausgebildet. Durch die konkave Unterseite der Platte, passt sich diese besser an den runden Knochenquerschnitt der Tibia, Femurs, des Humerus und der Unterarmknochen an. Durch die konkave Ausführungsform der Plattenunterseite, kann eine herkömmliche Knochenschraubeschraubung durch das Plattendurchloch eingesetzt werden. Das kann vor allem für das Fassen eines kleinen Knochenfragments wichtig sein, das an die Platte herangezogen werden muss.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich das Innengewinde aber die gesamte Höhe der Knochenplatte von der Unterseite bis zur Oberseite, um einen möglichst hohen Stabilität zu erreichen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erweitert sich das Langloch im seinem gewindefreien Sektor, in seinem unteren, der Unterseite zugewandten Teil, so dass eine Auslenkung der Knochenschraube möglich wird.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform liegt das Verhältnis zwischen DL/DQ im Bereich von 1,01-3,00, vorzugsweise im Bereich von 1,1-1,5. Dieses Verhältnis ergibt sich aus der Kombination eines Kompressionsloches und eines gewissen Spannwegs für die Schraube benötigt und des Gewindeloches ermittelte Verhältnis DL/DQ stellt einen optimalen Kompromiss zwischen der Spannmöglichkeit und minimalen Platten schwächung durch das Kombinationsloch dar.

Eine weitere Ausführungsform umfasst neben der erfundungsgemassen Knochenplatte zusätzlich mindestens eine Knochenschraube mit einem zum Innengewinde korrespondierenden, am Schraubenkopf angebrachten Aussengewinde, welche vorzugsweise selbstbohrend ausgebildet ist.

Bei der Verwendung der Knochenplatte als Kompressionsplatte, wird die Spannlochgeometrie der Plattenbohrung, durch das endständige, konische Gewindeloch 4, nicht negativ beeinflusst.

Der Vorteil der konischen Ausführung des Gewindeloches ist das plattenunabhängige Einbringen der Schraube in den Knochen, wobei sich die Schraube erst beim Festziehen mit der Platte, über einen entsprechend konisch ausgebildeten, gewindeten Schraubenkopf, verbindet. Das ist vor allem bei der Verwendung von selbstbohrenden, selbstschneidenden Schrauben vorteilhaft.

Die Erfundung und Weiterbildungen der Erfundung werden im folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellungen mehrerer Ausführungsbeispiele noch näher erläutert.

Es zeigen :

Fig. 1 eine Aufsicht auf die erfundungsgemasse Knochenplatte mit einem Langloch ohne Gewinde und einem separaten Gewindeloch ;  
Fig. 2 eine Aufsicht auf die erfundungsgemasse Knochenplatte mit einem Langloch mit integriertem Gewinde ;  
Fig. 3 einen Langsschnitt durch das Gewindeloch von Fig. 1 ;  
Fig. 4 einen Langsschnitt durch das Langloch mit Gewinde von Fig. 2 ; und  
Fig. 5 eine perspektivische Darstellung durch die erfundungsgemasse Knochenplatte mit einer im Langloch mit integriertem Gewinde eingesetzten Knochenschraube.

Die in Fig. 1 dargestellte erfundungsgemasse Knochenplatte besitzt eine Oberseite 1, eine für den Knochenkontakt bestimmte Unterseite 2 sowie zwei die Oberseite 1 mit der Unterseite 2 verbindend entlang der Plattenlangssachse 3 angeordneten Löcher 4 für die Aufnahme von Knochenschrauben.

Der Pfeil 7 zeigt die Richtung zum einem Ende der Knochenplatte während dem der Pfeil 8 die Richtung zur Plattenmitte anzeigt.

Der Durchmesser DL des naher zur Plattenmitte gelegenen Lochs 4 ist in Richtung der Plattenlangsa gemessengrosseur als der Durchmesser DQ dieses Loches senkrecht zur Platte längsachse 3 gemesse Durchmesser DL beträgt 5,2 mm und der Durchmesser DQ 3 mm.

In seinem oberen, der Oberseite 1 zugewandten Teil weist dieses Langloch, eine konkave, vorzugsweise sphärische Erweiterung 6 zur Aufnahme einer Knochenschraube mit einem kugeligen auf.

Das naher zum Plattenende gelegene Loch 4 weist ein Innengewinde 5 auf, welches sich über 3600 d ihm gebildeten geometrischen Körpers erstreckt. Bei der zeichnerisch dargestellten Ausführungsform dieses Plattenloch die Form eines sich gegen die Unterseite 2 hinverjüngenden Konus, so dass sich Innengewinde 5 ebenfalls gegen die Unterseite 2 der Knochenplatte hin konischverjüngt und zwar in einem Konuswinkel von 10°. Das Innengewinde 5 ist vorzugsweise als doppelgangiges Gewindes augebildet.

Wie in Fig. 3 dargestellt erstreckt sich das Innengewinde 5 des naher zum Plattenende liegenden Lo in Fig. 1 aber die gesamte Höhe der Knochenplatte von der Oberseite 1 bis zur Unterseite 2.

Bei der in Fig. 2 und 4 dargestellten, bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die beiden L der Knochenplatte gemass Fig. 1 miteinander kombiniert, so dass das Innengewinde 5 innerhalb der beiden Langlöcher 4 angebracht sind. Das Gewinde 5 ist dabei ein demjenigen Ende des Langlochs angebracht, welches naher zur Plattenmitte gelegen ist.

Im übrigen sind die beiden Langlöcher gleich konstruiert wie bei der Ausführung gemass Fig. 1. Das Innengewinde 5 erstreckt sich an der Unterseite 2 gemessen -wie durch den Kreisbogen 9 angegeben- über einen Bereich von 223 und an der Oberseite 1 gemessen -wie durch den Kreisbogen 10 angegeben- über einen Bereich von 256°.

Je nach Durchmesser des Innengewindes 5 ergeben sich folgende bevorzugte Parameter : Durchmesser des Gewindes 03, mm 04, mm 05, mm zweiseitiges Gewinde JA JA JA Steigung des Gewindes 0,7 0,9, Tiefe des Gewindes 20250, 25750, 28100, (= halbe Differenz zwischen Außen- und Innendurchmesser) Winkelbereich (an Oberseite) 200 200 190 Winkelbereich (an Unterseite) 260 240 250

In Fig. 5 ist eine Fixationsvorrichtung mit einer Knochenplatte gemass Fig. 4 dargestellt, bei der ein Knochenschraube 11 mit einem zum Innengewinde 5 der Knochenplatte korrespondierenden, am Schraubenkopf 13 angebrachten Aussengewinde 12 umfasst. Die Knochenschraube 11 ist zweckmassigerweise selbstbohrend und selbstschneidend ausgebildet.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

#### Claims of WO0053110

Patentansprüche 1. Knochenplatte mit einer Oberseite (1), einer für den Knochenkontakt bestimmten Unterseite (2) sowie mehreren die Ober- mit der Unterseite (1 ; 2) verbindenden, entlang der Plattenlangssachse (3) angeordneten Löcher (4) für die Aufnahme von Knochenschrauben (11), wobei der Durchmesser DL mindestens eines dieser Löcher (4) in Richtung der Plattenlangssachse (3) gemessengrosseur ist als der Durchmesser DQ dieses Loches senkrecht zur Platte längsachse (3) gen und B) mindestens eines dieser Löcher (4) ein Innengewinde (5) aufweist, dadurch gekennzeichnet, C) sich das Innengewinde (5) über mindestens 180° des von ihm gebildeten geometrischen Körpers ei

2. Knochenplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Innengewinde (5) gegen Unterseite (2) der Knochenplatte hin konischverjüngt.
3. Knochenplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Innengewinde (5) 1900 bis 280 des von ihm gebildeten geometrischen Körpers erstreckt.
4. Knochenplatte nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Innengewinde (5) aber 20 bis 250 des von ihm gebildeten geometrischen Körpers erstreckt.
5. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Innenge (5)-an der Unterseite (2) gemessen- über 180 bis 230 erstreckt und an der Oberseite (1) gemessen- über bis 270 erstreckt.
6. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Locher (4) gegen Merkmale A) und B) miteinander identisch sind, so dass das Innengewinde (5) innerhalb einer (4) angebracht ist, dessen Durchmesser DL in Richtung der Plattenlangsachse (3) gemessengrosseur der Durchmesser DQ dieses Loches (4) senkrecht zur Plattenlangsachse (3) gemessen.
7. Knochenplatte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Innengewinde (5) in Richtung der Plattenlangsachse (3) gesehen-an einem der beiden Enden des Langlochs (4) gemass Merkmal A vorzugsweise naher zur Plattenmitte (8) angebracht ist.
8. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines Loche (4) gemass Merkmal A in seinem oberen, der Oberseite (1) zugewandten Teil, eine konkave, vorzugsweise sphärische Erweiterung (6) zur Aufnahme einer Knochenschraube (11) mit einem kugelkopf (13) aufweist.
9. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterseite (1) konkav ausgebildet ist.
10. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Innenge (5) über die gesamte Höhe der Knochenplatte von der Oberseite (1) bis zur Unterseite (2) erstreckt.
11. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Loch in seinem gewindefreien Sektor, in seinem unteren, der Unterseite (2) zugewandten Teil erweitert.
12. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis zwischen DL/DQ im Bereich von 1,01-3,00 liegt.
13. Knochenplatte nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis zwischen DL/DQ im Bereich von 1,1-1,5 liegt.
14. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das gegen die Unterseite (2) der Knochenplatte hin sich konischverjüngende Innengewinde (5) einen Konuswinkel 20 aufweist.
15. Fixationsvorrichtung mit einer Knochenplatte gemass einem der Ansprüche 2 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass sie zusätzlich mindestens eine Knochenschraube (11) mit einem zum Innenge (5) korrespondierenden, am Schraubenkopf (13) angebrachten Aussengewinde (12) umfasst.
16. Fixationsvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Knochenschraube (11) selbstbohrend ausgebildet ist.
17. Fixationsvorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Knochensch

(11) selbstschneidend ausgebildet ist.

**GFÄNDERTE ANSPRÜCHE** [beim Internationalen Büro am 12. Juli 1999 (12.07.99) eingegangen ; ursprüngliche Anspruch 3 gestrichen ; ursprüngliche Ansprüche 1 und 8 geändert ; neu Anspruch 7 hinzugefügt ; ursprüngliche Ansprüche 4-7 umnumbert als Ansprüche 3-6 ; alle weiteren Ansprüche unverändert (2 Seiten)]

1. Knochenplatte mit einer Oberseite (1), einer für den Knochenkontakt bestimmten Unterseite (2) ; mehreren die Ober- mit der Unterseite (1 ; 2) verbindenden, entlang der Plattenlangsachse (3) angeordneten Locher (4) für die Aufnahme von Knochenschrauben (11), wobei A) der Durchmesser DL mindestens eines dieser Locher (4) in Richtung der Plattenlangsachse (3) gemessengrosseur ist als der Durchmesser dieses Loches senkrecht zur Plattenlangsachse (3) gemessen ; und B) mindestens eines dieser Locher ein Innengewinde (5) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass C) sich das Innengewinde (5) über 190 bis 200 des von ihm gebildeten geometrischen Körpers erstreckt.
2. Knochenplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Innengewinde (5) gegenüber der Unterseite (2) der Knochenplatte hin konischverjüngt.
3. Knochenplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Innengewinde (5) 200 bis 250 des von ihm gebildeten geometrischen Körpers erstreckt.
4. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Innengewinde (5)- an der Unterseite (2) gemessen- über 180 bis 230 erstreckt und an der Oberseite (1) gemessen- über 250 bis 270 erstreckt.
5. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Locher (4) gegenüber den Merkmalen A) und B) miteinander identisch sind, so dass das Innengewinde (5) innerhalb einer (4) angebracht ist, dessen Durchmesser DL in Richtung der Plattenlangsachse (3) gemessengrosseur des Durchmessers DQ dieses Loches (4) senkrecht zur Plattenlangsachse (3) gemessen.
6. Knochenplatte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Innengewinde (5)- in Richtung der Plattenlangsachse (3) gesehen- an einem der beiden Enden des Langlochs (4) gemäß Merkmal A vorzugsweise näher zur Plattenmitte (8) angebracht ist.
7. Knochenplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Locher (4) gemäß Merkmal A in seinem oberen, der Oberseite (1) zugewandten Teil, eine konkave Erweiterung (6) zur Aufnahme einer Knochenschraube (11) mit einem kugeligen Kopf (13) aufweist.
8. Knochenplatte nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die konkave Erweiterung (6) sphaerisch ausgebildet ist.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide